

武汉科技大学

2004 年硕士研究生入学考试试题

课程名称： 控制原理

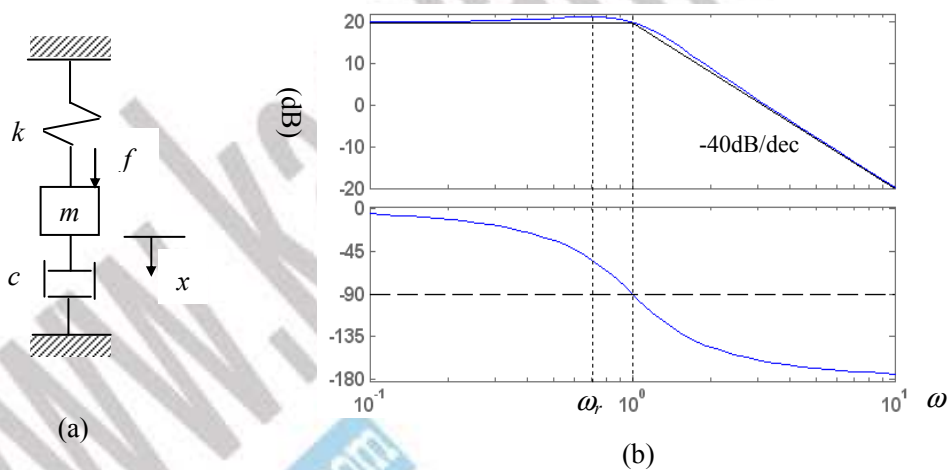
总页数： 2 第 1 页

说明： 1. 适用专业： 机械电子工程

2. 可使用的常用工具： 可使用计算器

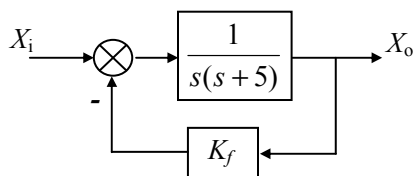
3. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。

1. 设单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{K}{s(s+8)}$ ，要求系统单位阶跃响应的超调量 $M_p \leq 10\%$ ，峰值时间 $t_p \leq 0.5s$ 。试确定满足以上要求的 K 值范围。(20 分)
2. 图(b)为图(a)质量—弹簧—阻尼系统的对数频率特性，其中谐振频率 $\omega_r = 1/\sqrt{2}$ rad/s。试由图确定系统质量 m 、弹簧刚度 k 及阻尼系数 c 。(25 分)

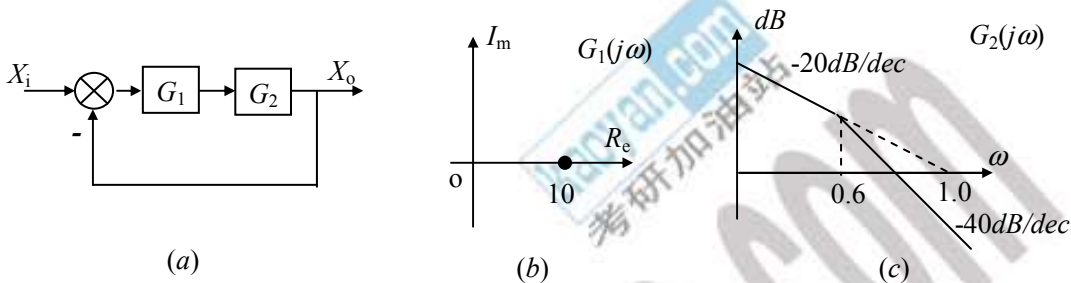


题 2 图

3. 闭环系统的特征方程为 $s^3 + (1+K)s^2 + 10s + 5(1+3K) = 0$ ，其中 K 必须为正数。求(1)计算使系统稳定的 K 值范围；(2)系统临界稳定时的振荡频率。(20 分)
4. 图示系统，试确定 K_f ，使当输入为单位斜坡信号时，系统的稳态误差为 1%。(10 分)



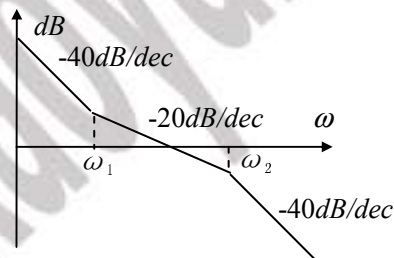
5. 图(a)所示的反馈控制系统, 其中 G_1 的极坐标图、 G_2 的对数幅频特性分别如图(b)、(c)所示, 求闭环系统的阻尼比。(20 分)



题 5 图

6. 设有典型 II 型系统, 其对数幅频特性如图所示 (ω_1 、 ω_2 已知), 求: (25 分)
 (1) 相位裕度 γ 最大时的幅值穿越频率 ω_c ;
 (2) 当 $\omega_2/\omega_1=4$ 时, 求最大的相位裕度 γ 和系统开环增益 K 。

(提示: $(tg^{-1}x)' = \frac{1}{1+x^2}$)



题 6 图

7. 图示机械系统, 要求: (30 分)

- (1) 建立系统微分方程并作出系统方块图;
- (2) 求以 f 为输入, x_1 为输出的传递函数;
- (3) 当 $f(t) = A \sin \omega_0 t$ 时, 为使 M_1 在稳态时不产生振动, k_2 、 M_2 应满足什么关系?

